

50395-219

N. NISHIYAMA
August 5, 2003

日本特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

McDermott Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 8日

出願番号

Application Number:

特願2002-231923

[ST.10/C]:

[JP2002-231923]

出願人

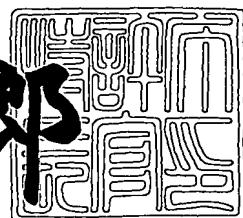
Applicant(s):

住友電気工業株式会社

2003年 3月 24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3019404

【書類名】 特許願

【整理番号】 102Y0330

【提出日】 平成14年 8月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

【氏名】 西山 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【選任した代理人】

【識別番号】 100113549

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光受信器、光送受信器及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アバランシェフォトダイオードと、

前記アバランシェフォトダイオードと接続され、前記アバランシェフォトダイオードに印加する電圧を発生させる電圧発生回路と、

入力された電圧値に基づいて前記電圧発生回路が発生させる電圧を制御する電圧制御回路と、

前記電圧発生回路の出力端子と前記電圧制御回路の入力端子とに接続され、前記電圧発生回路の出力電圧に基づく電圧値を前記電圧制御回路に入力する電圧検出回路と、

周辺の温度を検出する温度検出手段と、

を備え、

前記電圧検出回路はデジタル可変抵抗手段を含み、前記温度検出手段によって検出された温度に基づいて前記デジタル可変抵抗手段の抵抗値を変化させて前記電圧制御回路に入力する電圧値を変化させる、

ことを特徴とする光受信器。

【請求項2】 前記電圧検出回路は、前記デジタル可変抵抗手段に直列に接続された抵抗手段をさらに有し、

前記抵抗手段と前記デジタル可変抵抗手段との接続点は前記電圧制御回路の入力端子に接続され、前記抵抗手段は前記電圧発生回路の出力端子に接続され、前記デジタル可変抵抗手段は接地されていることを特徴とする請求項1に記載の光受信器。

【請求項3】 前記デジタル可変抵抗手段と前記温度検出手段とは一体であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光受信器。

【請求項4】 前記デジタル可変抵抗手段は、温度ごとにあらかじめ定められた設定値を有し、前記デジタル可変抵抗手段は前記温度検出手段によって検出された温度に基づいて前記設定値を参照して抵抗値を決定することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の光受信器。

【請求項5】 前記デジタル可変抵抗手段の設定値を外部から変更するためのデジタルインターフェースをさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の光受信器。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の光受信器を有することを特徴とする光送受信器。

【請求項7】 請求項4又は5に記載の光受信器を製造する製造方法であつて、

前記アバランシェフォトダイオードの増倍率が温度によらず一定となるように前記デジタル可変抵抗手段に設定する温度ごとの設定値を決定する設定値決定工程を有することを特徴とする光受信器の製造方法。

【請求項8】 前記設定値決定工程は、

実際に前記アバランシェフォトダイオードに光を入射して前記アバランシェフォトダイオードから出力される信号をモニタして、前記アバランシェフォトダイオードの増倍率が一定となるように、複数の所定温度における前記デジタル可変抵抗手段の設定値を決定する工程と、

前記工程において決定された複数の所定温度における設定値に基づいて、前記所定温度以外の温度における設定値を近似する関数を求め、その関数によってすべての温度における設定値を決定する工程と、

を有することを特徴とする請求項7に記載の光受信器の製造方法。

【請求項9】 前記設定値決定工程は、適用される前記アバランシェフォトダイオードの温度特性に基づいて、前記アバランシェフォトダイオードの増倍率が一定となるように、前記デジタル可変抵抗手段の設定値を算出して決定することを特徴とする請求項7に記載の光受信器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アバランシェフォトダイオード (Avalanche Photodiode: 以下「A P D」という) を有する光受信器、光送受信器、及びその製造方法に関し、特に A P D に印加するバイアス電圧を制御するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、光通信システムにおいては、受光素子としてA P Dを用いた光受信器が用いられる。A P Dは、信号光電流の増幅作用を有し、微弱な光信号を扱う光ファイバ通信システムの受光素子として必要不可欠である。

【0003】

ところで、A P Dは温度特性を有し、温度変動によって増倍率が変化する。従来の光受信器においては、温度変動による増倍率の変化を抑えるため、温度変動に合わせてバイアス電圧を変化させる技術が特開平11-205249号公報に開示されている。この公報に記載されたバイアス電圧制御回路は、ブレークダウン温度に注目した基準電圧発生回路40を有し、電圧可変回路20の出力端子28の電圧と基準電圧発生回路40からの基準電圧との差を電圧制御信号30aとして電圧可変回路20に入力することにより、電圧可変回路20を制御する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した電圧制御回路においては、基準電圧発生回路40は、ブレークダウン電圧の温度傾斜にあたる電圧を発生させるための温度補償回路43を有し、この温度補償回路43と出力電圧設定回路41とによって基準電圧43aを発生させている。従って、基準電圧発生回路40によって発生させることができる基準電圧43aは、温度補償回路43の特性に依存することとなり、基準電圧43aを自由に設定できないという問題があった。また、基準電圧43aが温度補償回路43の特性に依存するので、個体ごとの部品の特性のばらつきによって基準電圧43aの温度特性が相違するという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は上記課題を解決し、バイアス電圧の温度特性を自由に設定できる光受信器、光送受信器、及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光受信器は、アバランシェフォトダイオードと、アバランシェフォトダイオードと接続され、アバランシェフォトダイオードに印加する電圧を発生させる電圧発生回路と、入力された電圧値に基づいて電圧発生回路が発生させる電圧を制御する電圧制御回路と、電圧発生回路の出力端子と電圧制御回路の入力端子とに接続され、電圧発生回路の出力電圧に基づく電圧値を電圧制御回路に入力する電圧検出回路と、周辺の温度を検出する温度検出手段と、を備え、電圧検出回路はデジタル可変抵抗手段を含み、温度検出手段によって検出された温度に基づいてデジタル可変抵抗手段の抵抗値を変化させて電圧制御回路に入力する電圧値を変化させる、ことを特徴とする。

【0007】

本発明に係る光受信器によれば、電圧発生回路の出力端子に接続された電圧検出回路はデジタル可変抵抗手段を含んでおり、デジタル可変抵抗手段は温度検出手段によって検出された周辺の温度に基づいて抵抗値を変化させ、電圧制御回路に入力する電圧値を変化させる。このように電圧発生回路の出力端子における電圧値（バイアス電圧値）をそのまま電圧制御回路に入力するのではなく、温度によって入力する電圧値を変化させることにより、電圧制御回路は入力された電圧値に基づいてバイアス電圧を変化させることができる。これにより、電圧制御回路はバイアス電圧の温度特性を自由に設定できる。

【0008】

上記光受信器において、電圧検出回路は、デジタル可変抵抗手段に直列に接続された抵抗手段をさらに有し、抵抗手段とデジタル可変抵抗手段との接続点は電圧制御回路に接続され、抵抗手段は電圧発生回路の出力端子に接続され、デジタル可変抵抗手段は接地されていることを特徴としても良い。

【0009】

電圧検出回路は直列に接続された抵抗手段とデジタル可変抵抗手段とを有し、抵抗手段が電圧発生回路の出力端子に接続されると共にデジタル可変抵抗手段が接地された構成により、抵抗手段とデジタル可変抵抗手段の接続点における電圧値は分圧される。これにより、デジタル可変抵抗手段の抵抗値を変化させることによって分圧比を変化させ、接続点における電圧値、すなわち電圧制御回路へ入

力する電圧値を変化させることができる。また、電圧発生回路の出力端子側に抵抗手段が配置される構成により、デジタル可変抵抗手段に過大な電圧がかかることがないので好適である。さらにデジタル可変抵抗手段は、調整可能範囲を選択するために、直列及び並列に接続された抵抗手段を含んでも良い。

【0010】

上記光受信器において、デジタル可変抵抗手段と温度検出手段とは一体であることを特徴としても良い。

【0011】

温度検出手段を有するデジタル可変抵抗手段を用いることにより、回路構成、回路設計、及び電圧コントロールが容易となる。

【0012】

上記光受信器において、デジタル可変抵抗手段は、温度ごとにあらかじめ定められた設定値を有し、デジタル可変抵抗手段は温度検出手段によって検出された温度に基づいて設定値を参照して抵抗値を決定することを特徴としても良い。

【0013】

このような構成を採用することにより、温度に基づいて容易に抵抗値を変化させることができる。

【0014】

上記光受信器において、デジタル可変抵抗手段の設定値を外部から変更するためのデジタルインターフェースをさらに備えることを特徴としても良い。

【0015】

このような構成を採用することにより、抵抗値の設定を容易に調整することができ、デジタル可変抵抗手段の設定に汎用性を持たせることができる。また、小型の光受信器に用いられる場合には、光受信器を開いてドライバなどによって可変抵抗手段の設定値を変更することは困難であるため、デジタルインターフェースを有することが特に有効である。

【0016】

本発明に係る光送受信器は、上記光受信器を有することを特徴とする。

【0017】

上記した光送信器を有する光送受信器は、温度の変動によらずA P Dの増倍率を一定にした光送受信器を実現することができる。

【0018】

本発明に係る光受信器の製造方法は、上記光受信器を製造する製造方法であって、アバランシェフォトダイオードの増倍率が温度によらず一定となるようにデジタル可変抵抗手段に設定する温度ごとの設定値を決定する設定値決定工程を有することを特徴とする。

【0019】

このようにA P Dの増倍率が温度によらず一定となるようにデジタル可変抵抗手段の設定値を決定する設定値決定工程を有することにより、上記した光受信器を製造することができる。設定値決定工程は、（1）実際にアバランシェフォトダイオードに光を入射してアバランシェフォトダイオードから出力される信号をモニタして、アバランシェフォトダイオードの増倍率が一定となるように、複数の所定温度におけるデジタル可変抵抗手段の設定値を決定する工程と、上記工程において決定された複数の所定温度における設定値に基づいて、所定温度以外の温度における設定値を近似する関数を求め、その関数によってすべての温度における設定値を決定する工程と、を有する方法でも良いし、（2）適用されるアバランシェフォトダイオードの温度特性に基づいて、アバランシェフォトダイオードの増倍率が一定となるように、デジタル可変抵抗手段の設定値を算出して決定する方法でも良い。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明に係る光受信器の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0021】

図1は、本発明の実施形態に係る光受信器10の構成を示す図である。光受信器10は、光を受光するA P D1と、A P D1に印加するバイアス電圧を発生させる高電圧発生回路2と、高電圧発生回路2に電力を供給するモジュール電源6

と、高電圧発生回路2を制御する電圧比較制御回路4と、高電圧発生回路2によって発生された電圧をモニタする電圧検出回路3と、APD1によって変換された電気信号を増幅する前置増幅器7とを備えている。

【0022】

モジュール電源6は高電圧発生回路2の入力端子2₁に接続されている。高電圧発生回路2の出力端子2₂はAPD1に接続され、高電圧発生回路2によって発生された電圧はAPD1を駆動させるバイアス電圧としてAPD1に印加される。電圧検出回路3は、入力端子3₁が高電圧発生回路2の出力端子2₂に接続され、出力端子3₂が電圧比較制御回路4に接続されている。

【0023】

電圧比較制御回路4は、電圧検出回路3から入力された電圧と基準電圧とを比較し、その結果に基づいて高電圧発生回路2から出力される電圧を制御する機能を有する。具体的には、入力された電圧が基準電圧より低い場合には、高電圧発生回路2から出力される電圧を高くし、入力された電圧が基準電圧より高い場合には、高電圧発生回路2から出力される電圧を低くする制御を行う。なお、基準電圧は、電圧比較制御回路4内に有するものとしてもよいし、外部から入力されることとしても良い。

【0024】

このような構成により、光受信器10は、高電圧発生回路2によって発生されたバイアス電圧の電圧値を電圧検出回路3によって検出し、検出された電圧値に基づく電圧値を電圧比較制御回路4に入力し、電圧比較制御回路4が高電圧発生回路2を制御するというクローズドループのフィードバック制御を実現している。

【0025】

電圧検出回路3は、抵抗手段3bとデジタル可変抵抗手段3aとが直列に接続されて構成されている。抵抗手段3bは高電圧発生回路2の出力端子2₂と接続され、デジタル可変抵抗手段3aは接地されている。そして、抵抗手段3bとデジタル可変抵抗手段3aとの接続点3₃が電圧検出回路3の出力端子3₂とされ、電圧比較制御回路4の入力端子4₁に接続されている。デジタル可変抵抗手段3

a の抵抗値を変えて抵抗手段 3 b とデジタル可変抵抗手段 3 a との分圧比を変化させることにより、抵抗手段 3 b とデジタル可変抵抗手段 3 a との接続点 3₃における電圧値、すなわち電圧比較制御回路 4 に入力される電圧値を変化させ、クローズドループのフィードバックにより A P D 1 のバイアス電圧を変化させることができる。デジタル可変抵抗手段 3 a の抵抗値を小さくすれば、電圧比較制御回路 4 に入力される電圧値は小さくなり、その結果 A P D 1 のバイアス電圧を大きくするように制御され、デジタル可変抵抗手段 3 a の抵抗値を大きくすれば、電圧比較制御回路 4 に入力される電圧値は大きくなり、その結果 A P D 1 のバイアス電圧を小さくするように制御される。

【0026】

デジタル可変抵抗手段 3 a は、デジタル可変抵抗器 3 a₁を含んで構成され、デジタル可変抵抗器 3 a₁によって全体の抵抗値を変化させることができる回路である。なお、デジタル可変抵抗器 3 a₁のみをもってデジタル可変抵抗手段 3 a を構成できることは言うまでもない。図 2 は本実施形態のデジタル可変抵抗手段 3 a の構成を詳細に示す図であるが、デジタル可変抵抗手段 3 a は、デジタル可変抵抗器 3 a₁と抵抗器 3 a₂が直列に接続され、これと並列に抵抗器 3 a₃が接続されて構成されている。市販のデジタル可変抵抗器は、10 kΩや50 kΩなどあらかじめ決まった値の範囲での抵抗設定しかできない場合があるが、上記した構成を採用することでデジタル可変抵抗手段 3 a は、所望の調整範囲で抵抗を設定することができる。デジタル可変抵抗器 3 a₁は、周辺の温度を検出する温度検出手段（図示せず）を有しており、検出された温度に基づいて抵抗値を変化させる機能を有する。このようなデジタル可変抵抗器 3 a₁の例としては、Dual Temperature-Controlled NV Variable Resistor & Memory DS1848 (Dallas Semiconductor)がある。また、デジタル可変抵抗器 3 a₁は、温度ごとの抵抗値をあらかじめ設定しておくレジスタを有している。レジスタに設定された抵抗値の情報は、A P D 1 の増倍率が温度によらず一定となるように電圧比較制御回路 4 にバイアス電圧を制御させるための抵抗値である。ここでは、デジタル可変抵抗器 3 a₁は10 kΩを8ビットでコントロールするタイプであり、0～255のレジスタ値を有する。レジスタ値0で0Ω、レジスタ値255で10 kΩである。

。デジタル可変抵抗器3a₁は、温度検出手段によって検出された温度に基づいて、レジスタに設定された設定値を参照して、抵抗値を決定する機能を有する。具体的な設定値の決定方法は、次に光受信器10の製造方法を説明する際に述べる。なお、デジタル可変抵抗器3a₁は、レジスタの設定値を外部から変更することができるデジタルインターフェースを有していることが好ましい。これにより、設定値の微調整を容易に行うことができる。

【0027】

続いて、実施形態に係る光受信器10の製造方法について説明する。高電圧発生回路2、電圧比較制御回路4、電圧検出回路3、及びAPD1を接続する回路の製造は、従来と同じ方法で行われる。実施形態に係る光受信器10の製造方法は、電圧検出回路3に組み込まれるデジタル可変抵抗手段3aのレジスタにAPD1の温度特性に合せた設定値を設定する工程を有する。ここで、デジタル可変抵抗手段3aのデジタル可変抵抗器3a₁に設定される値の決定方法について2つの方法を説明する。

【0028】

第1の方法では、まず、製造された光受信器10に実際にAPD1に一定量の光を受光させ、そのときAPD1によって変換され出力される電気信号をモニタする。次に、受光量を一定に保った状態で、APD1の温度を変化させる。この際、APD1から出力される電気信号が一定となるようにAPD1に印加するバイアス電圧を調整する。バイアス電圧の調整は、電圧検出回路3に含まれるデジタル可変抵抗手段3aの抵抗値を変化させることによって行う。例えば、APD1への光入力強度を-2.8 dBmとし、このときAPD1に流れる電流が13 μAとなるようにデジタル可変抵抗手段3aの抵抗値を調節する。そして、温度を70°C、25°C、-5°Cとしたとき、デジタル可変抵抗手段3aのデジタル可変抵抗器3a₁の抵抗値を測定する。なお、本実施形態では、抵抗器3a₂の抵抗値R3a₂は12 kΩ、抵抗器3a₃の抵抗値R3a₃は82 kΩ、抵抗器3bの抵抗値R3bは820 kΩである。

【0029】

次に、測定された所定温度におけるデジタル可変抵抗器3a₁の抵抗値から、

温度を任意に変化させたときの抵抗値を近似する関数を算出する。上記の測定の結果、デジタル可変抵抗器3a₁の抵抗値が、70°Cのとき3.3 kΩ（レジスタ値Rg = 85）、25°Cのとき4.9 kΩ（Rg = 125）、-5°Cのとき6.2 kΩ（Rg = 157）であったとすると、この測定結果からレジスタ値を補間する関数として、

$$Rg = 151.37 - 1.11T + 0.0024T^2$$

を得られる。そして、この関数に基づいて、-40°C～95°Cの範囲において2°C刻みでデジタル可変抵抗器3a₁のレジスタ値を算出する。上記例では、3点においてデジタル可変抵抗器3a₁の抵抗値を測定しているが、測定ポイントを増やせば、より正確な関数を決定することができる。

【0030】

第2の方法は、APD1の温度特性に基づいて、デジタル可変抵抗手段3aの抵抗値を決定する方法である。ここでは、受信器への光入力強度が-28 dBmのときに、APD1に流れる電流を13 μAにするバイアス電圧が、

$$V_{apd} = 56.0 + 0.1T \quad (T: \text{ジャンクション温度}) \dots (1)$$

で表される温度特性を有するAPD1を用いた場合を例として、設定値の決定方法を説明する。

【0031】

ここで、図2に示す回路のそれぞれの抵抗値を抵抗器3b = 820 kΩ、抵抗器3a₂ = 12 kΩ、抵抗器3a₃ = 82 kΩとすると、APD1のバイアス電圧は、接続点3₃における電圧をV₀とすれば、各抵抗器の抵抗値を「R」に添字を付して表記して、

$$V_{apd} = (R3b + ((R3a_2 + R3a_1) // R3a_2)) V_0 / ((R3a_2 + R3a_1) // R3a_2) \dots (2)$$

となる。なお、「//」は、並列に接続された抵抗器の抵抗値を合成することを意味する記号である。上記した式(1) (2)より、

$$56.0 + 0.1T = (R3b + ((R3a_2 + R3a_1) // R3a_2)) V_0 / ((R3a_2 + R3a_1) // R3a_2)$$

という式を解くと、デジタル可変抵抗器3a₁のレジスタ値Rgを求めることが

できる。上記例で、 $V_0 = 1.0$ [V] と設定した場合、デジタル可変抵抗器 3 a₁ のレジスタ値 R_g を補間する関数として、

$$R_g = 151.34 - 1.12T + 0.00251T^2$$

が得られる。そして、この関数に基づいて、-40°C ~ 95°C の範囲において 2 °C 刻みでデジタル可変抵抗器 3 a₁ のレジスタ値 R_g を算出する。

【0032】

本実施形態に係る光受信器 10 は、高電圧発生回路 2 から出力される電圧検出回路 3 と、電圧検出回路 3 から入力された電圧値に基づいて高電圧発生回路 2 を制御する電圧比較制御回路 4 とを有し、電圧検出回路 3 が温度検出手段を有するデジタル可変抵抗手段 3 a を含む構成により、温度検出手段によって検出された温度に基づいてデジタル可変抵抗手段 3 a の抵抗値を変化させ、電圧比較制御回路 4 に入力する電圧値を変化させることができる。従って、検出されて電圧比較制御回路 4 に入力される電圧値の温度特性を自由に設定することができる。これにより、APD 1 の温度特性に合せてバイアス電圧を変えることにより、APD 1 の増倍率を温度によらず一定に保つことができる。

【0033】

また、本実施形態に係る製造方法によれば、温度変化によらず、増倍率を一定に保つことができる光受信器 10 を製造することができる。

【0034】

以上、本発明に係る光受信器 10 及びその方法について、実施形態を挙げて詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。

【0035】

上記実施形態においては、デジタル可変抵抗手段 3 a のデジタル可変抵抗器 3 a₁ が温度検出手段を有しているが、デジタル可変抵抗器 3 a₁ と温度検出手段とを別々に構成し、温度検出手段によって検出した温度の情報をデジタル可変抵抗器 3 a₁ に伝えることとしても良い。

【0036】

また、上記実施形態では、光受信器 10 を例として説明したが、本発明を光送受信器及びその製造方法に適用することとしても良い。

【0037】

【発明の効果】

本発明によれば、電圧発生回路の出力端子に接続された電圧検出回路はデジタル可変抵抗手段を含んでおり、このデジタル可変抵抗手段は温度検出手段によって検出された周辺の温度に基づいて抵抗値を変化させてるので、電圧発生回路の出力端子における電圧値（バイアス電圧値）をそのまま電圧制御回路に入力するのではなく、温度に応じて電圧制御回路に入力する電圧値を変化させることにより、電圧制御回路は入力された電圧値に基づいてバイアス電圧を変化させることができる。これにより、電圧制御回路はバイアス電圧の温度特性を自由に設定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る光受信器の構成を示す図である。

【図2】

デジタル可変抵抗手段の詳細な構成を示す図である。

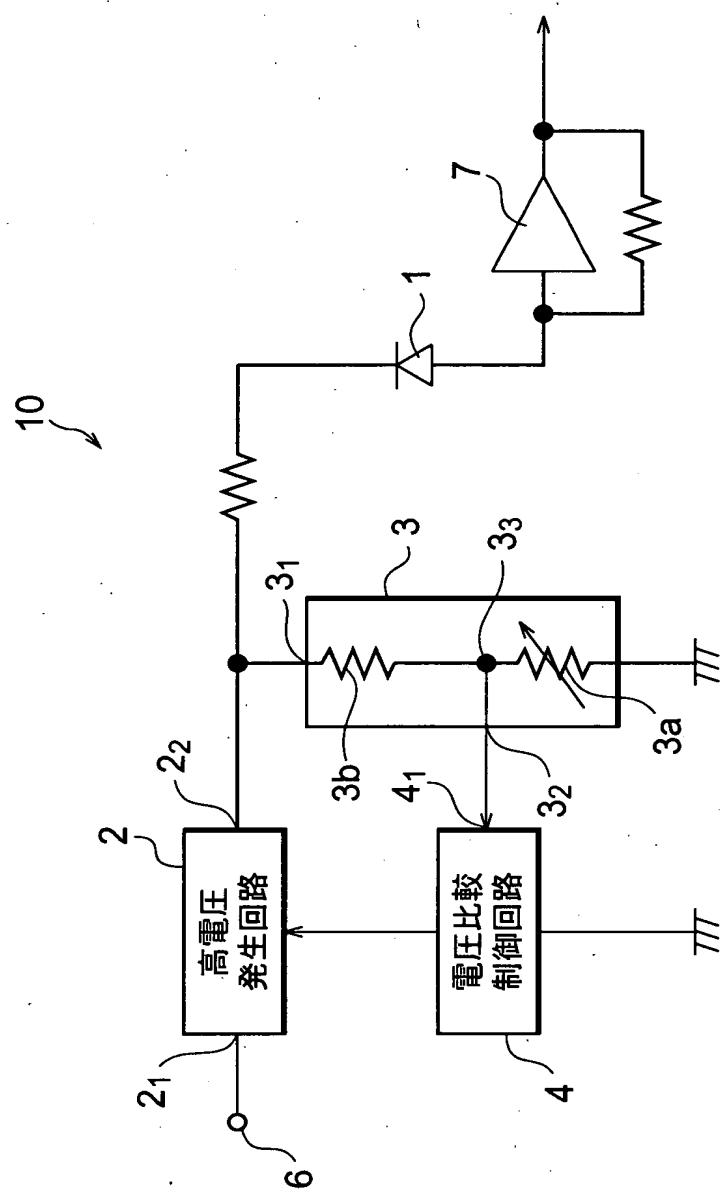
【符号の説明】

1…A P D、2…高電圧発生回路、3…電圧検出回路、3 a…デジタル可変抵抗手段、3 b…抵抗手段、4…電圧比較制御回路、6…モジュール電源、7…前置増幅器、10…光受信器。

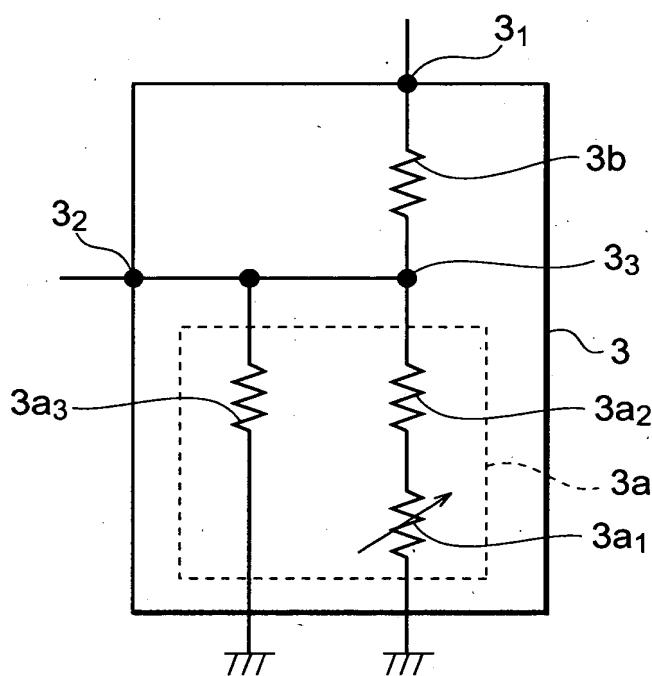
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バイアス電圧の温度特性を自由に設定できる光受信器を提供する。

【解決手段】 本発明に係る光受信器は、APD1と、APD1と接続され、APDに印加する電圧を発生させる高電圧発生回路2と、入力された電圧値に基づいて高電圧発生回路2が発生させる電圧を制御する電圧比較制御回路4と、高電圧発生回路2の出力端子と電圧比較制御回路4の入力端子4₁とに接続され、高電圧発生回路2の出力電圧に基づく電圧値を電圧比較制御回路4に入力する電圧検出回路3と、周辺の温度を検出する温度検出手段と、を備え、電圧検出回路3はデジタル可変抵抗手段3aを含み、温度検出手段によって検出された温度に基づいてデジタル可変抵抗手段3aの抵抗値を変化させて電圧比較制御回路4に入力する電圧値を変化させる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
氏 名 住友電気工業株式会社